

# **Bakkalaureatsarbeit**

Im Rahmen der Lehrveranstaltung

„Interne“ (VO)

über das Thema

**„Nichtmedikamentöse Schmerztherapie“**

von

Naike Hoff

Matrikelnummer: 0610978

Medizinische Universität Graz

z.H. Frau **Horn**, Sabine, Ao.Univ.-Prof. Dr.med.univ.

Klin. Abteilung für Nephrologie und Hämodialyse

LKH-Univ. Klinikum Graz

Eingereicht am 26.2.2009

## Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bakkalaureatsarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Weiters erkläre ich, dass ich diese Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe.

Graz, am 26.2.2009

Unterschrift: Naïke Hoff

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
2	Was sind Schmerzen und woher kommen sie?.....	6
3	Ein historischer Rückblick.....	7
3.1	Prähistorisches Zeitalter .....	7
3.2	Altertum – Frühe Hochkulturen .....	7
3.3	Antike .....	8
3.4	Mittelalter .....	9
3.5	Renaissance und Neuzeit .....	10
4	Unterschiedliche Modelle der Schmerzentstehung.....	12
4.1	Linear- kausales Modell .....	12
4.2	„Gate-Control“-Theorie.....	13
4.3	Systemtheoretisches Modell .....	13
5	Physiologische Grundlagen des Schmerzes.....	14
5.1	Schmerzentstehung und -leitung .....	14
5.2	Die endogene Schmerzhemmung .....	17
5.3	Aktivierung der endogenen schmerzhemmenden Systeme.....	17
6	Nichtmedikamentöse Schmerztherapie - Therapieformen.....	19
6.1	TENS (Transkutane Elektrische Nervenstimulation).....	19
6.1.1	Die Methode.....	20
6.1.2	Indikationen.....	20
6.1.3	Nebenwirkungen und Kontraindikationen .....	22
6.2	Kryo- und Thermo-Therapie .....	22
6.2.1	Kryotherapie.....	24
6.2.1.1	Applikationstechniken .....	26
6.2.1.2	Indikationen .....	29

6.2.1.3	Kontraindikationen und Risiken .....	29
6.2.2	Thermotherapie .....	30
6.2.2.1	Applikationstechniken .....	32
6.2.2.2	Indikationen .....	34
6.2.2.3	Kontraindikationen und Risiken .....	35
6.2.3	Wärme- und Kältetherapie im Vergleich .....	36
6.3	Die Progressive Muskelrelaxation nach Jacobsen.....	37
6.3.1	Die Methode .....	37
6.3.2	Indikationen.....	38
6.3.3	Kontraindikationen.....	39
6.3.4	Wirkung.....	40
7	Schlusswort .....	41
8	Literaturverzeichnis .....	42

# 1 Einleitung

Für meine folgende Arbeit habe ich das Thema „Nichtmedikamentöse Schmerztherapie“ gewählt, da mich dieser Themenbereich persönlich sehr interessiert und eine effektive medikamentöse, sowie nichtmedikamentöse Schmerztherapie heutzutage von großer Bedeutung ist. Denn Schmerzen waren, sind, und werden auch immer Teil unseres Lebens sein.

In meiner Arbeit behandle ich die nichtmedikamentöse Schmerztherapie als Alternative zum „Pillen-Schluck-Boom“ der heutigen Zeit. Zur Behandlung von Schmerzen gibt es heute schon eine Vielzahl an Medikamenten mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen, welche jedoch häufig Nebenwirkungen mit sich ziehen. Aus Angst vor diesen Nebenwirkungen und der Befürchtung, von diesen Substanzen abhängig zu werden, wünschen sich viele Schmerzpatienten alternative Behandlungsmethoden, um den Schmerz zu lindern. Vor allem alte Menschen haben oft eine starke Abneigung gegenüber einer Behandlung mit Medikamenten, weshalb nichtmedikamentöse Behandlungsmethoden gerade für Hochbetagte immer wichtiger werden. Derzeit macht diese Altersklasse einen Großteil der Bevölkerung aus, dies unterstreicht die Wichtigkeit dieses Gebiets. Meiner Meinung nach besteht das Ziel einer durchdachten Schmerztherapie in einer sinnvollen Kombination von Medikamenten und komplementären Methoden. In der folgenden Arbeit möchte ich nun näher auf die Möglichkeiten und Anwendungsbereiche der nichtmedikamentösen Therapieformen eingehen. Vor allem bei Patienten mit chronischen Schmerzen wären alternativmedizinische Therapiemethoden förderlich.

## 2 Was sind Schmerzen und woher kommen sie?

Jeder Mensch kennt Schmerzen. Sie sind eine unangenehme Empfindung und ein sehr belastendes Phänomen, gleichzeitig besitzen sie jedoch eine lebensdienlichen Aufgabe: sie dienen als wichtiges biologisches (Früh-) Warnsystem und weisen auf Gefahren hin. Sie rufen automatisch Schutzmaßnahmen hervor. So schützt beispielsweise das rasche Zurückziehen der Hand von der heißen Herdplatte vor größeren Verletzungen. Aber auch innerliche Schmerzen dienen als Warnsignal, dass im Körper etwas nicht in Ordnung ist. Schmerzen schützen uns somit sowohl vor äußeren, als auch vor inneren Schäden.

Schon im Mutterleib, genauer gesagt schon ab der 28. Schwangerschaftswoche, können wir Schmerzen empfinden und bilden unser individuelles „Schmerzgedächtnis“ aus. Alle Erfahrungen mit Schmerzen werden hierin gespeichert, indem sich die Reaktionen auf schmerzhafte Reize in Form von Engrammen einprägen (vgl. Bernatzky, 2007: 1). Laut dem klinischen Wörterbuch Pschyrembel ist ein Engramm definiert als „die im ZNS verbleibende Spur geistiger (Reiz- od. Erlebnis-)Eindrücke, schlummerndes Erinnerungsbild.“ (Pschyrembel, 1986: 442).

Frühe Schmerzerlebnisse können sich somit auch im Erwachsenenalter durch eingeprägte Begleitfaktoren wiederholen. Derartige Auslöser können Gerüche, Geräusche, Geschmäcker etc. sein, die diese „schlummernden Erinnerungen“ wieder zum Vorschein bringen. Ein Beispiel hierfür wäre das typische Geräusch eines Bohrers beim Zahnarzt, welches sich sicherlich bei einigen Menschen ins Gedächtnis verankert hat und mit negativen Gefühlen assoziiert wird. Oder auch der markante Geruch im Krankenhaus, der bei so Manchem Unbehagen auslöst.

Der Schmerz ist älter als die Menschheit und schon immer haben Menschen versucht, ihn zu „bekämpfen“ bzw. zu lindern. Je nach Epoche hatte man eine andere Ansicht von Schmerz und auch verschiedenste Verfahren, diesen zu mildern. So hatte man im prähistorischen Zeitalter und im Altertum magisch-dämonische Vorstellungen von Schmerz, während man das Phänomen im Mittelalter mit empirisch-rationalen Ansätzen zu erklären versuchte. Bis in die Neuzeit hinein waren religiöse und mystische Vorstellungen vorherrschend, bis diese dann im 20. Jahrhundert durch wissenschaftliche Theorien auf physiologischer Ebene abgelöst wurden (vgl. Gallacchi, 2005: 10).

### **3 Ein historischer Rückblick**

#### ***3.1 Prähistorisches Zeitalter***

Eine der frühesten Vorstellungen von Schmerz ist die „Fremdkörpertheorie“. Schon von den Naturvölkern in prähistorischer Zeit konnte ein Zusammenhang zwischen einer äußerlichen Verletzung (Schnittwunde, Biss eines Tieres) und dem empfundenen Schmerz erkannt werden. Man ging zur damaligen Zeit von einer magisch-dämonischen Krankheitserklärung aus, d.h. Schmerzen im Rahmen einer Erkrankung wurden mit bösen Geistern und Dämonen gleichgesetzt, die sich des eigenen Körpers bemächtigen (vgl. Gallacchi, 2005: 10f). Sinn und Zweck einer Schmerzbehandlung im prähistorischen Sinne war es, diese „Schädlinge“ aus dem Körper zu vertreiben. Hierfür waren Schamanen und Medizinmänner zuständig, die in rituellen Abläufen mithilfe von Amuletten und Talismanen das Böse aus dem Körper verschwinden ließen. Weiters wurde von sogenannten „Eintrittspforten“ berichtet, über die die Dämonen in den Körper gelangten und auch wieder aus dem Organismus verbannt werden sollten. Eine Technik hierfür war damals das Einritzen der Haut, damit schädliche Flüssigkeiten wieder aus dem Körper entweichen konnten. Eine ähnliche Vorgehensweise war die sogenannte Trepanation, also die Anbohrung des Schädels, welche zur Kopfschmerztherapie angewendet wurde. Auch heute noch wird die Trepanation bei afrikanischen Eingeborenen vollzogen, um die bösen Geister, welche den Kopfschmerz verursachen, aus dem Körper zu leiten (vgl. Zenz, 2001: 3). Zur Schmerzstillung wurden unterschiedlichste Kräuter und ätherische Öle verwendet.

#### ***3.2 Altertum – Frühe Hochkulturen***

Auch in den frühen Hochkulturen, wie beispielsweise bei den Ägyptern, versuchte man Schmerz mit magisch-religiösen Ansätzen zu erklären. Aus dieser Zeit stammen die ersten kulturellen Zeugnisse über Schmerzen und ihre Behandlung. Genauer gesagt handelt es sich um Rezepte und Beschwörungsformeln aus Mesopotamien, 4000 v. Chr., und um Tempelinschriften in Theben, ca. 2500 v. Chr. (vgl. Zenz, 2001: 3). Schmerzhafte Empfindungen wurden mit den Göttern und Totengeistern assoziiert. Es wurden sowohl magisch-religiöse Verfahren, als auch schon empirisch-rationale Behandlungsmaßnahmen angewandt.

Besonders häufig wurden zu dieser Zeit Techniken angewandt, welche Körperflüssigkeiten aus dem Körper leiten sollten, wie beispielsweise Erbrechen, Urinieren oder das Schnäuzen der Nase. Auf diese Art und Weise sollten die bösen Geister den Körper wieder verlassen. Als schmerzstillende Mittel wurden die Coca-Pflanze und auch Opium verwendet (vgl. Gallacchi, 2005: 12).

### 3.3 *Antike*

Für die Griechen in der Antike war Medizin eng mit Mythos und Religion verbunden (vgl. Zenz, 2001: 3). Sie waren der Ansicht, dass die natürliche Welt gottgegeben sei und somit auch der Schmerz sowohl auf biologischen Prozessen beruht, als auch eine Strafe der Götter bedeutet (vgl. Morris, 1994: 52). Auch hier wurde Opium als schmerzlinderndes Mittel eingesetzt und sogar als göttliches Geschenk angesehen.

Im Mittelpunkt der Heilung diverser schmerzhafter Krankheiten stand der Asklepios-Kult. Dieser fand in Heilstätten statt, die an den Asklepios-Tempel angeschlossen waren. Zu behandelnde Patienten wurden hierher gebracht und mussten zunächst eine Diät halten, wurden dann mithilfe von Opium in einen Heilschlaf versetzt und sollten während dieses Schlafes vom Sohn des Sonnengottes Apollo von ihren Leiden befreit werden (vgl. Bernatzky, 2007: 9).

Der griechische Arzt Hippokrates (460-370 v.Chr.) war es, der als Erster Schmerz mit Krankheit gleichsetzte. Seiner Ansicht nach sei die Ursache für Schmerzen ein gestörtes Gleichgewicht der vier wichtigen Körpersäfte, nämlich Blut, Lymphe, gelbe und schwarze Galle. Die Behandlung von Schmerzen gehörte zu den 3 grundlegenden Tätigkeiten eines Arztes: Heilung von Krankheiten, Erhaltung der Gesundheit und Linderung des Leidens bei chronischen Krankheiten (vgl. Zenz, 2001: 4). Zur Schmerztherapie wurden neben Medikamenten hauptsächlich Hitze- und Kälteanwendungen herangezogen, sowie auch Bäder und Aderlass (vgl. Gallacchi, 2005: 14).

Die Frage, wo sich das Zentrum der Sinneswahrnehmung befindet, konnte zu dieser Zeit noch nicht definitiv beantwortet werden. Einige, darunter der Philosoph Pythagoras (566-497 v.Chr.), sahen das Gehirn als Ausgangspunkt der Sinnesempfindung, während für den Philosophen Plato (427-348 v.Chr.) das Herz der Ort der Empfindungen und Gefühle war (vgl. Bernatzky, 2007: 10).

Auch eine sehr interessante Ansicht von Schmerz hatten die Römer. Einer unter ihnen, der bedeutendste Mediziner im alten Rom, nämlich Galenus von Pergamon (129-199 n.Chr.), definierte Schmerz als einen Teil des Tastsinnes. Schmerzen würden durch eine Störung des Kräftegleichgewichtes entstehen, d.h. wenn bestimmte Reize überwiegen (vgl. Bernatzky, 2007: 10). Galenus sah das Nervensystem als Zentrum der Sinneswahrnehmung und war der erste Arzt, der Schmerzen in verschiedene Kategorien einteilte: Schmerzen konnten pulsierend, stechend und einschießend sein. Je nach Schmerztypus wurde dann eine passende Behandlung eingeleitet. Dies ist jedoch nur begrenzt auf akute Schmerzzustände, denn bei chronischen Schmerzen wusste auch Galenus keinen Rat. Generell sah er Schmerzbehandlungen als etwas Göttliches an: „Divinum est sedare dolorem“ – Es ist göttlich, den Schmerz zu lindern (vgl. Zenz, 2001: 5). Zur medikamentösen Behandlung von schmerzhaften Zuständen verwendete er verschiedene Kräuter (Kamille, Efeu, Myrrhe), opiumhaltige Mixturen und Theriak – eine Mischung aus 54 Zutaten mit der Bezeichnung „Aspirin des Altertums“ (vgl. Gallacchi, 2005: 14).

### 3.4 *Mittelalter*

Im Mittelalter waren empirisch-rationale Erklärungsansätze vorherrschend. Schmerzen wurden als Strafe Gottes für begangene Sünden angesehen (vgl. Gallacchi, 2005: 15). Zur Behandlung von Schmerzen wandte man neuerdings eine Art Stufenschema an, d.h. je nach Zunahme der Schmerzstärke wurden verschiedene Maßnahmen gesetzt. Man arbeitete nun auch mit der Methode der Gegenirritation, indem versucht wurde, Schmerzen durch andere starke Reize zu lindern, wie beispielsweise bei der Kauterisation. Kauterisation ist definiert als Gewebszerstörung durch Brenn- oder Ätzmittel (vgl. Pschyrembel, 1986: 841). Mithilfe von verschiedensten Brenneisen wurde diese Technik zur Wundbehandlung und Blutstillung, zum Ausbrennen von Hämorrhoiden und Geschwüren und schließlich auch zum Ableiten von Lähmungen und Migräne verwendet (vgl. Zenz, 2001: 6).

*„Der Vorteil ist, dass man das Leiden lokal angeht, dass man einen zeitlich kurzen Schmerz an Stelle eines langwierigen Leidens setzt.“ (Zenz, 2001: 6)*

Zur medikamentösen Behandlung wurden verschiedenste Kräuter und opiumhaltige Mischungen verwendet (Theriak), sowie Alraune oder Laudanum (vgl. Gallacchi, 2005: 16).

Durch das Christentum wurde im Mittelalter eine neue Ansicht von Schmerzen verbreitet. Man glaubte, Schmerzen geduldig ertragen zu müssen, um nach dem Tod in das Paradies zu gelangen. Ein sündiger Lebenswandel jedoch wurde mit dem Schmerz des Höllenfeuers bestraft (vgl. Zenz, 2001: 7). Ein großes Vorbild für das Ertragen von Schmerzen war Christus am Kreuz (vgl. Bernatzky, 2007: 10).

Eine wichtige Bedeutung hatten zu dieser Zeit auch der Aspekt des Helfens und das Leitbild der Barmherzigkeit, welches in erster Linie von Paracelsus (1493-1541) vertreten wurde. Ein Arzt hatte seiner Ansicht nach die Aufgabe, die „Not zu wenden“ (vgl. Zenz, 2001: 7). Ausgehend von der Idee der Nächstenliebe und Barmherzigkeit entstanden folglich sozialkaritative Einrichtungen.

### **3.5 *Renaissance und Neuzeit***

In der Renaissance setzte sich nun endgültig die Meinung durch, dass das Gehirn das Zentrum der Gefühle und Schmerzwahrnehmung sei. Neben Leonardo da Vinci (1452-1519) war auch der Chirurg Ambroise Paré (1510-1590) eine wichtige Persönlichkeit zu dieser Zeit. Im Zuge der zahlreichen Kriege im 16. Jh. widmete er sich der Verbesserung der Wundversorgung, verbesserte die chirurgische Versorgung von Verletzungen, beschäftigte sich mit Amputationen von Gliedmaßen und förderte die Entwicklung der Schmerzbehandlung (vgl. Zenz, 2001: 8f).

Die Neuzeit war geprägt von einer mechanistischen Vorstellung des menschlichen Körpers. Eine wichtige Rolle nimmt zu dieser Zeit der französische Philosoph und Naturwissenschaftler René Descartes (1596-1650) ein. Obwohl er kein Arzt war, beschäftigte er sich intensiv mit dem menschlichen Körper samt seiner Physiologie und Pathologie. In seiner bekannten Schrift „De homine“ beschreibt er die Wirkungsmechanismen und anatomischen Grundlagen der Schmerzentstehung, genauer gesagt die Schmerzleitung von der Peripherie in das Zentralnervensystem (vgl. Gallacchi, 2005: 17). Dieses Modell der neuronalen Schmerzleitung geht davon aus, dass durch einen peripheren Reiz eine Erregung ausgelöst wird, welche wie eine „Klingelschnur“ zum Gehirn geleitet wird, wo bildhaft eine Klingel geläutet wird. Auf diese Theorie der Schmerzentstehung werde ich im Folgenden meiner Arbeit noch etwas genauer eingehen.

Im 18. Jh. wurde der Schmerztherapie mittels Elektrizität und Magnetismus immer mehr Bedeutung geschenkt. Diese Methodik der Schmerzlinderung lässt sich bis zu den Ägyptern zurückverfolgen, wo man Patienten mit rheumatischen Beschwerden mit elektrischen Nilfischen oder Torpedofischen zu behandeln versuchte (vgl. Gallacchi, 2005: 13). In diesem Zusammenhang ist Anton Mesmer (1734-1815) zu erwähnen, der durch magnetische Anwendungen berühmt wurde und den „animalischen Magnetismus“ begründete (vgl. Bernatzky, 2007: 11).

Anfang des 19. Jahrhunderts rückt die nichtmedikamentöse Schmerztherapie in den Hintergrund und die Pharmaindustrie gewinnt aufgrund bahnbrechender Errungenschaften immer mehr an Bedeutung. Zu diesen Fortschritten zählen u.a. die Entdeckung des Morphins durch den deutschen Apotheker Sertürner 1806, des Etherdampfes durch den Bostoner Arzt und Chemiker Charles T. Jackson, als auch die Einführung von Chloroform durch James Young Simpson im Jahre 1847. Auch schon zuvor gelang es H. Leroux aus dem Saft der Salweide das Glykosid Salicyl zu isolieren. Der Saft, der aus Weidenrinde gewonnen wurde, war seit dem Altertum zur Schmerzstillung verwendet worden (vgl. Bernatzky, 2005:12).

Heutzutage wird Schmerz von der Gesellschaft als Krankheit angesehen. Schmerzvorsorge und -vermeidung ist für Menschen aller Altersklassen von Bedeutung, besonders für diejenigen, die nicht mehr in der Lage sind, ihrem Schmerz Ausdruck zu verleihen, wie Hochbetagte, Demenzkranke und Menschen mit Behinderungen. Ebenso für diejenigen, die noch nicht dazu fähig sind, wie beispielsweise Früh- und Neugeborene (vgl. Bernatzky, 2007: 2). Welche negativen Auswirkungen eine ungenügende bzw. fehlende Schmerzvorsorge und -therapie in jungen Jahren haben kann, zeigt sich dann im Alter in Form von Multimorbidität und starken, chronischen Schmerzen.

Nicht zu vergessen ist auch, dass Schmerzen eine starke Beeinträchtigung der Lebensqualität mit sich ziehen. Deswegen ist es vor allem bei der Behandlung Hochbetagter, bei denen die Lebensqualität im Mittelpunkt steht, besonders wichtig, die Schmerzsyndrome interdisziplinär zu behandeln, um die Lebensfreude zurückzugewinnen bzw. zu erhalten (vgl. Bernatzky, 2007 :4).

*„Schmerz kann nur gemeinsam behandelt werden: Dazu sind alle Beteiligten aufgefordert – Grundlagenforscher, Ärzte, Psychologen, Therapeuten, Patienten, Gesellschaft und die Medien.“ (Bernatzky, 2007: 12)*

Aufgrund der zunehmenden Alterung und des sogenannten „doppelten“ Alterns der Gesellschaft zählen vor allem alte Menschen zu den Personengruppen, die eine effektive Schmerztherapie benötigen. Denn viele epidemiologische Studien belegen, dass „allgemeine Schmerzen“ im Alter zunehmen (vgl. Bernatzky, 2007: 5). Greise erleben Schmerzen anders als Junge. Sie haben meist schon mehrere schmerzhaft Erfahrungen gemacht und auch ihre eigenen Strategien entwickelt, mit Schmerzen umzugehen. Viele von ihnen haben in ihrer Jugend gelernt, Schmerzen als Teil ihres Schicksals hinzunehmen und zu erdulden. Aus Angst vor diversen Nebenwirkungen von Medikamenten und dem Gedanken, sich damit etwas Schlechtes zu tun, haben viele von ihnen eine Abneigung gegenüber der Behandlung mit Pharmaka entwickelt. Genau hier sollte die nichtmedikamentöse Schmerztherapie ansetzen, denn komplementäre Methoden haben gerade für Hochbetagte immer größere Bedeutung (vgl. Bernatzky, 2007: 4).

## **4 Unterschiedliche Modelle der Schmerzentstehung**

### ***4.1 Linear-kausales Modell***

Zur Schmerzentstehung und Schmerzverarbeitung gibt es seit jeher verschiedenste Theorien und Modelle. Blickt man zurück ins 17. Jahrhundert, so findet man das „Linear-kausale Modell“, welches vom französischen Philosophen René Descartes (1596-1650) entwickelt wurde. Dieses besagt, dass durch einen Schmerzreiz (z.B. Hitze) eine Nervenregung ausgelöst wird, welche über den betroffenen Nerv zum Gehirn geleitet wird. Dort, genauer gesagt in der Zirbeldrüse, werden folglich die Signale der Außenwelt mit der Ebene des Denkens verknüpft, wodurch es zur eigentlichen Schmerzempfindung kommt (vgl. Bäcker, 2005: 5f).

*„Das besondere an diesem Modell ist die Auffassung, dass ein Schmerzreiz passiv und unidirektional vom Rezeptor zum Gehirn geleitet wird und somit die Intensität des peripheren Reizes linear mit der empfundenen Schmerzintensität korreliert. Ist kein peripherer Reiz (oder eine Gewebsschädigung) nachweisbar, so der Umkehrschluss, kann der Patient auch keine Schmerzen haben.“* (Bäcker, 2005: 6)

Descartes vergleicht die Schmerzleitung mit einer Klingelschnur, durch die im Gehirn eine Glocke geläutet wird. Der Einfluss dieses Modells reicht zum Teil bis in die heutige Zeit.

## 4.2 „Gate-Control“-Theorie

Eine wichtige Errungenschaft stellt die von Melzack und Wall 1965 formulierte „Gate-Control-Theorie“ dar. Die beiden Forscher kritisierten das linear kausale Modell der Schmerzentstehung und behaupteten einerseits, dass eine Verletzung auch ohne folgenden Schmerz auftreten könne, und andererseits, dass Schmerz auch noch bei bereits ausgeheilten Gewebsschädigungen existieren könne (chronischer Schmerz). Folglich formulierten die zwei Forscher eine Hypothese, welche den Grundgedanken verfolgt, dass der menschliche Organismus einen Mechanismus besitzt, der die Schmerzweiterleitung zum Gehirn blockiert. Diese Blockade, das sogenannte Tor („Gate“), kann geöffnet und geschlossen werden und so über die Wahrnehmung und Nicht-Wahrnehmung von Schmerzen entscheiden (vgl. Bäcker, 2005:6). Das Tor sei im Hinterhorn des Rückenmarks zu finden, wo die nociceptiven Signale durch bestimmte Einflüsse gehemmt werden sollten. Auf dem Weg vom Rezeptor zum Gehirn würde die Reizinformation durch hemmende und fördernde Mechanismen im ZNS mehrfach verändert werden, wodurch ein nociceptiver Reiz nicht unbedingt zu einer Schmerzempfindung führen muss (vgl. Bäcker, 2005: 6). Der Organismus verfügt so über ein körpereigenes Schmerzhemmsystem, welches individuell aktiv wird. Somit steht diese Theorie im Widerspruch zum linear kausalen Modell und verdeutlicht den Einfluss des Gehirns auf die Schmerzwahrnehmung.

## 4.3 Systemtheoretisches Modell

Dieses Modell stellt eine Weiterentwicklung der Gate-Control-Theorie dar. Im systemtheoretischen Modell von Schmerz wird der Organismus als primär aktives System gesehen, bei dem ein Reiz nicht direkt ein Geschehen auslöst, sondern vielmehr zur Veränderung des Zustandes des bereits aktiven Systems anregt.

Für die Entstehung einer Schmerzempfindung spielt somit nicht nur ein peripherer Reiz eine Rolle, sondern auch der Zustand und die Aktivität des schmerzverarbeitenden Individuums. Wichtig hierbei ist das Gleichgewicht zwischen schmerzhemmenden und schmerzfördernden Mechanismen, sowohl auf biologischer, psychologischer und sozialer Ebene (vgl. Bäcker, 2005: 7). Alle biologischen Systeme zielen auf die Erhaltung eines Gleichgewichtszustandes ab, die sogenannte Homöostase, welche ein selbst erhaltender Regulationsmechanismus ist.

## 5 Physiologische Grundlagen des Schmerzes

### 5.1 Schmerzentstehung und -leitung

Im peripheren Nervensystem gibt es eine spezielle Art von Sensoren, die bei der Schmerzleitung eine große Rolle spielen, nämlich die Nozizeptoren. Diese sind zusammen mit Mechano-, Thermo- und Chemorezeptoren für die somatoviszzerale Sensibilität zuständig, d.h. sie haben die Aufgabe, auf den Organismus schädigend wirkende Reize aufzunehmen (vgl. Gallacchi, 2005: 26). Nozizeptoren sind Nervenfasernendigungen primär afferenter Neurone, welche in der Haut sowie auch im tieferen Gewebe und den Organen zu finden sind. Sie besitzen eine relativ hohe Erregungsschwelle, sodass sie nur durch potentiell gewebsschädigende Reize erregt werden können. Derartige periphere Impulse werden in Aktionspotentiale umgewandelt und von den Nozizeptoren über A-delta-Fasern und C-Fasern ins ZNS weitergeleitet. A-delta-Fasern sind dünn myelinisiert und erzeugen ein scharfes und sehr genau lokalisierbares Schmerzerlebnis, das bei wiederholtem Reiz schwächer wird, während die langsam leitenden, unmyelinisierten C-Fasern ein diffuses, schlecht lokalisierbares, unangenehmes und drückendes Schmerzgefühl auslösen, das bei Wiederholung verstärkt wird (vgl. Pothmann, 1996: 13).

Im Hinterhorn des Rückenmarks angelangt kommt es zu einer Erregungsübertragung auf die nachgeschalteten zentralen Neurone durch die Ausschüttung von Neurotransmittern, wie beispielsweise Glutamat (vgl. Gallacchi, 2005: 41). Aus den nozizeptiven Impulsen entstehen motorische und sympathische Reflexe, welche erste (Schutz-)Reaktionen des Körpers auslösen. Zu den motorischen Reflexen zählt beispielsweise das rasche Zurückziehen der Hand von der heißen Herdplatte (=Fluchreflex), sympathische Reflexe hingegen wären beispielsweise die erhöhte Durchblutung der Skelettmuskulatur, die hemmende Wirkung auf den Magen-Darm-Trakt, die Erhöhung des Herzzeitvolumens oder auch die Aktivierung der Schweißdrüsen (vgl. Gallacchi, 2005: 41f). Diese Signale werden dann über den Vorderseitenstrang (tractus spinothalamicus) zum Gehirn weitergeleitet (vgl. Gallacchi, 2005: 26).

Im Hirnstamm, der u.a. auch das verlängerte Rückenmark enthält, werden die Informationen weiterverarbeitet und es bildet sich die individuelle Schmerzempfindung aus. Kreislauf und Atmung und auch das aufsteigende retikuläre aktivierende System (ARAS) können beeinflusst werden (vgl. Gallacchi, 2005: 26).

Einen wichtigen Part bei der Schmerzleitung übernimmt der Thalamus im Zwischenhirn, denn dieser dient als Verteiler der sensorischen und motorischen Signale und verschaltet diese ins limbische System, in den Hypothalamus, in die Hypophyse und zum somatosensorischen Kortex (vgl. Gallacchi, 2005: 26f).

Kurz zusammengefasst lässt sich der gesamte biochemische und elektrophysiologische Prozess von der Gewebsschädigung bis zur Schmerzwahrnehmung in 4 Teilschritte unterteilen:

- **„Transduktion.** Aktivierung der Nozizeptoren (Schmerzrezeptoren) durch Umwandlung der noxischen Reize (mechanische, thermische oder chemische Stimuli) in elektrische Impulse, kodiert als Änderung des Membranpotentials.
- **Transmission.** Weiterleitung der afferenten nozizeptiven Information als elektrische Impulse im peripheren Nervensystem (PNS) und zentralen Nervensystem (ZNS).
- **Modulation.** Kontrolle und Bearbeitung der nozizeptiven Information durch spezifische neuronale Hemmsysteme (segmental und deszendierend).
- **Perzeption.** Veränderung der ZNS-Aktivität durch den nozizeptiven neuronalen Input (ZNS-Repräsentation, subjektive Schmerzwahrnehmung [bewusst und unbewusst] und Schmerzäußerung [willkürlich und autonom]).“ (Gallacchi, 2005: 38)

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen akutem und chronischem Schmerz. Akuter Schmerz ist zeitlich begrenzt und wird durch äußere Verletzungen oder innere Prozesse (z.B. Entzündung) auf nozizeptivem Wege ausgelöst. Dieser Schmerz ist relativ genau lokalisierbar und seine Intensität ist abhängig vom auslösenden Reiz (vgl. Egle, 1999: 3). Häufige Begleiterscheinungen sind Reaktionen des vegetativen Nervensystems, wie beispielsweise die Veränderung der Atem- und Herzfrequenz, Pupillendilatation, Veränderung der Magen-Darm-Aktivität uvm. Der akute Schmerz hat eine sinnvolle Warnfunktion, denn er dient dazu, Beschädigungen am Organismus zu melden und ihn vor weiteren Gefahren zu schützen. Des Weiteren besitzt er auch eine Rehabilitationsfunktion und unterstützt die Wundheilung, indem z.B. das gebrochene Bein schmerzbedingt ruhiggestellt werden muss (vgl. Striebel, 1997: 1). Werden akute Schmerzen jedoch gar nicht oder nur unzureichend behandelt, so können ursprünglich akute Schmerzen chronisch werden.

Von chronischem Schmerz spricht man dann, wenn der schmerzhafte Zustand länger als 6 Monate besteht, d.h. er ist im Gegensatz zum akuten Schmerz zeitlich nicht mehr begrenzt. Er wird sozusagen zu einer eigenen Schmerzkrankheit und hat die nützliche Warn- bzw. Schutzfunktion verloren (vgl. Striebel, 1997: 1). Chronische Schmerzen fügen den Betroffenen meist seelischen Schaden zu, denn es kommt häufig zu Depressionen, Isolation und zu Ängsten. Diese Art von Schmerzen steht nicht in Verbindung mit inneren oder äußeren Verletzungen, sondern entsteht, wenn eine Nervenzelle zu lange und dauerhaft Impulse an das Gehirn sendet und sich folglich ihr Stoffwechsel so verändert, dass sie Impulse sendet, obwohl keine Reize mehr vorhanden sind. Kurz gesagt, der Auslöser fehlt, es kommt jedoch trotzdem zu Schmerzen. Dies entsteht durch eine unzureichende Behandlung von Schmerzen. Diese können Spuren im Zentralnervensystem hinterlassen, welche die Empfindlichkeit für Schmerzreize erhöhen und zur Hyperalgesie führen. Es hat sich ein sogenanntes „Schmerzgedächtnis“ ausgebildet. Die dadurch entstandenen synaptischen Veränderungen können sich manifestieren und bis ans Lebensende bestehen bleiben. Das Löschen des Schmerzgedächtnisses mithilfe von Medikamenten ist bislang nicht möglich. Man kann lediglich mithilfe von Gegenirritationsmethoden, wie der TENS, die erhöhte Empfindlichkeit des nociceptiven Systems teilweise normalisieren. Daher ist es von großer Bedeutung, die Entstehung des Schmerzgedächtnisses im Nervensystem zu verhindern (vgl. [www.meduniwien.ac.at/cbr/fileadmin/hirnforschung/scripts/download\\_pdf.php?type=pub\\_pdf\\_ausg&id=86](http://www.meduniwien.ac.at/cbr/fileadmin/hirnforschung/scripts/download_pdf.php?type=pub_pdf_ausg&id=86) - Stand: 25.2.09). Häufige chronische Schmerzen sind Rücken-, Kopf-, und Magenschmerzen (vgl. [http://www.minimed.at/modules/thema/detail.php?thema\\_id=103](http://www.minimed.at/modules/thema/detail.php?thema_id=103), 2006).

Chronische Schmerzen sind zu einem gesellschaftlichen Problem geworden, darum ist es umso wichtiger, die Lebensqualität der Betroffenen mit adäquaten Behandlungsmethoden zu verbessern. Eine große Rolle spielen hier neben der medikamentösen Therapie vor allem die verschiedenen Formen der nichtmedikamentösen bzw. ganzheitlichen Schmerztherapie.

## **5.2 Die endogene Schmerzhemmung**

Die endogene Schmerzhemmung versteht sich als ein komplexes System aus serotoninerger und noradrenerger Mechanismen im Gehirn und Rückenmark (vgl. Pothmann, 1996: 15). Die Verarbeitung der Schmerzinformationen im ZNS und somit die Schmerzwahrnehmung können durch innere und äußere Faktoren beeinflusst werden. Denn es gibt bestimmte Hemmmechanismen, welche die Empfindlichkeit und Reaktion des schmerzverarbeitenden Systems auf Rückenmarksebene verändern. Der wichtigste Ort der Schmerzmodulation sind die Hinterhornneurone des Rückenmarks. An dieser Modulation sind segmental hemmende Impulse, wie beispielsweise Endorphine, Enkephaline und absteigend hemmende Impulse beteiligt. Die absteigend hemmenden Impulse stammen aus dem limbischen System, dem Cortex oder dem Zwischenhirn und sind z.B. durch Serotonin oder Noradrenalin vertreten. Mithilfe dieser Hemmstoffe kann das Gehirn den sensorischen Input kontrollieren (vgl. Gallacchi, 2005: 27). Solche hemmenden Mechanismen können auch gezielt von außen aktiviert werden, nämlich indem durch physiologische, medikamentöse oder auch psychologische Therapien Reize gesetzt werden (vgl. Gallacchi, 2005: 43). Genau hier setzen u.a. nichtmedikamentöse Schmerztherapieformen wie TENS oder Akupunktur an.

## **5.3 Aktivierung der endogenen schmerzhemmenden Systeme**

Die Methoden der nichtmedikamentösen Schmerztherapie, die ich im Folgenden meiner Arbeit beschreiben werde, basieren auf der Aktivierung der körpereigenen schmerzhemmenden Systeme. Diese können durch eine passive, periphere oder zentrale Stimulation, oder durch aktive physische und psychische Leistungen aktiviert werden. Grundsätzlich zählen dazu folgende passive Techniken:

- „Mechanische Stimulation (Massage, Akupressur, Dehnung der Muskeln und Sehnen, manuelle Nadelakupunktur, Vibration, usw.)
- Elektrische Stimulation (Elektroakupunktur, elektrische Stimulation von Stiftelektroden, TENS, subkutane Nervenstimulation (SCNS), rückenmarksnahe Stimulation (DCS), intrakranielle Stimulation (ICS)
- Photostimulation (LED-Bestrahlung, Laser)
- Hitze/Kälte

- Magnetotherapie (statische und dynamische Magnetfelder)
- Andere elektromagnetische Energieformen“ (Pothmann 1996: 18).

Aktive Methoden wären physische Aktivitäten (Sport) oder auch psychotherapeutische Verfahren.

## 6 Nichtmedikamentöse Schmerztherapie - Therapieformen

### 6.1 TENS (*Transkutane Elektrische Nervenstimulation*)

Die transkutane elektrische Nervenstimulation, kurz TENS, ist eine Behandlungsmethode aus der Naturheilkunde. Mithilfe eines speziellen Gerätes werden elektrische Impulse erzeugt und über die Haut auf das Nervensystem übertragen. TENS wird definiert als eine Applikation elektrischer Impulse, die über die Haut auf die Nerven einwirken, um Schmerzen zu verhindern bzw. zu lindern (vgl. Pothmann, 1996: 11). Diese Reizstromtherapie ermöglicht die Stimulation motorischer und sensibler Nerven und wird neben der Schmerzbehandlung u.a. zur Wundheilung und Durchblutungsförderung eingesetzt (vgl. Bernatzky, 2007: 243).

Blickt man zurück in die Vergangenheit, so findet man Ansätze dieser Behandlungsmethode schon bei den Ägyptern, wo man Patienten mit rheumatischen Beschwerden mit elektrischen Nilfischen und Torpedofischen behandelte (vgl. Gallacchi, 2005: 13).

*„Wenn der Gichtschmerz kommt, sollte der Patient sich auf einen Zitterrochen (Torpedo marmorata) stellen und so lange im seichten Meerwasser stehen bleiben, bis Füße und Beine taub werden.“* (Pothmann, 1996: 11)

Das Verfahren, wie wir es heute kennen, etablierte sich jedoch erst in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts auf Grundlage der Gate-Control-Theorie von Melzack und Wall zu einer eigenständigen Therapieform, begünstigt durch zahlreiche positive Veröffentlichungen über dieses Thema. Diese Entwicklung fiel in einen sehr günstigen Zeitraum, denn aufgrund der Fortschritte in der Mikroelektronik war es nun möglich, handliche Taschenstimulatoren herzustellen. In den folgenden Jahren bzw. Jahrzehnten kam es zu einer weltweiten Verbreitung. Inzwischen hat die TENS einen hohen Stellenwert in der Schmerztherapie erlangt und hat in den meisten schmerztherapeutischen Institutionen Eingang gefunden. Sie zeichnet sich durch eine intensivere, patientennahe, und zugleich therapeutenunabhängige Anwendung im häuslichen Milieu aus. (vgl. Pothmann, 1996: 11). Des Weiteren ist es ein nebenwirkungsarmes Verfahren und kann vom Patienten selbstständig eingesetzt werden. Durch das kompakte Format der Geräte können diese stets mitgeführt werden und die digitale Technik ermöglicht eine einfache Bedienung.

### 6.1.1 Die Methode

Diese Methode der Schmerztherapie beruht auf der Aktivierung der körpereigenen schmerzhemmenden Systeme (s.o.). In diesem Fall handelt es sich um eine elektrische periphere Stimulation. Elektrische Reize werden mittels Elektroden, welche in der Nähe des schmerzenden Areals aufgebracht werden, auf die Hautoberfläche übertragen. Diese Impulse sollen die kutanen, afferenten Nervenbahnen so beeinflussen, dass die Schmerzleitung im Gehirn und Rückenmark folglich durch die inhibitorischen Mechanismen im Hinterhorn gehemmt wird (vgl. Gallacchi, 2005: 235). Vereinfacht gesagt löst der Stimulus einen Vibrationsreiz aus, der den Schmerzreiz unterdrücken soll. Je näher der Schmerz- und der Stimulationsort beieinander liegen, desto besser ist der Behandlungserfolg (vgl. Striebel, 1997: 104). Ziel dieser Behandlungsmethode ist es, myelinisierte Nervenfasern zu erregen, ohne Muskelzucken oder Schmerzen hervorzurufen (vgl. Diener, 1996: 424). Die Intensität und Dauer der Stimulation, sowie auch die Frequenz der Impulse entscheiden darüber, welche biochemischen Mechanismen zum Tragen kommen. Auch die Lokalisierung der Elektrode ist von großer Bedeutung für den Behandlungserfolg (vgl. Pothmann, 1996: 18). Je nach Schmerzintensität wird die Stimulation 1-10 Mal pro Tag für die Dauer von je 20-30 Minuten durchgeführt. In sehr schweren Fällen kann auch eine Dauerstimulation von Nöten sein (vgl. Striebel, 1997: 105).

Es ist sehr wichtig zu beachten, dass die Sensibilität in den gereizten Hautarealen intakt ist, um die Reizstärke angemessen dosieren zu können und um Hautverbrennungen zu vermeiden. Des Weiteren darf nicht bis zur Erträglichkeitsgrenze des Patienten gegangen werden, die Empfindung sollte angenehm sein (vgl. Gallacchi, 2005: 235).

### 6.1.2 Indikationen

Transkutane elektrische Nervenstimulation ist ein Therapieverfahren, das sich bei zahlreichen Indikatoren bewährt hat. Anwendung findet TENS vorwiegend bei chronischen Schmerzen, aber auch akute Schmerzzustände zählen zum Behandlungsspektrum.

*„Grundsätzlich ist ein Therapieversuch mit TENS wegen des günstigen Nutzen-Risiko-Verhältnisses bei allen akuten oder chronischen Schmerzformen gerechtfertigt.“*

(Diener 1997: 472)

Wichtige Indikatoren für Transkutane elektrische Nervenstimulation sind beispielsweise Schmerzen aufgrund von Nervenschädigungen, Tumorschmerz, Arthrose, Arthritis, Neuralgie, Kausalgie, Phantomschmerz, Kopfschmerz, postoperativer Schmerz und viele mehr (vgl. Striebel, 1997: 105). Grundlegend gilt, dass TENS besonders bei schwächeren, gut lokalisierbaren und neurogenen Schmerzen Erfolge zeigt (vgl. Gallacchi, 2005: 237). Die Effektivität dieser Behandlungsmethode ist durch zahlreiche klinische Studien belegt. Der Behandlungserfolg liegt bei etwa 60-80 % Schmerzlinderung (vgl. Diener, 1997: 428). Folgende Tabelle gibt Aufschluss über die wichtigsten Indikatoren für TENS (Diener, 1997: 427):

<b>Akuter Schmerz</b>	<b>Chronischer Schmerz</b>	<b>Bedingungen mit geringem Therapieerfolg</b>
Leichtere/mittelschwere Traumen	Rückenschmerzen	Schlecht lokalisierte/diffuse Schmerzen
Rippenfrakturen	Radikulopathien	Viszeraler Schmerz
Periodontale Infektionen	Atypischer Gesichtsschmerz	Psychogene Schmerzsyndrome
Zahnfleischentzündungen	Angina pectoris	Deafferenzierungsschmerz
Akute Arthritis		A $\beta$ -Allodynie
Akute Myalgie	<b>Neuropathische Schmerzen:</b>	Meist: zentrale Schmerzsyndrome
Myofasziales Syndrom	Sympathische Reflexdystrophie	
Geburtswehen-Schmerz	Periphere Nervenläsionen	
Primäre Dysmenorrhö	Postherpetische Neuralgie	
Postoperativer Schmerz	Interkostalneuritis	
Postthorakotomiesyndrom		

### 6.1.3 Nebenwirkungen und Kontraindikationen

Die Transkutane elektrische Nervenstimulation hat neben der guten Wirksamkeit auch noch den Vorteil, dass sie gut verträglich und beinahe nebenwirkungsfrei ist. Denn zu den häufigsten Nebenwirkungen zählen lediglich Hautreizungen, allergische Reaktionen und Hautverbrennungen bei Hautarealen mit ungenügender Sensibilität (vgl. Gallacchi, 2005: 237). Um die genannten Nebenwirkungen zu vermeiden, ist es ratsam, die Haut des Patienten und die Elektroden regelmäßig zu säubern, das zu stimulierende Hautareal periodisch zu wechseln, größere Elektroden zu verwenden und auf eine ausreichende Sensibilität des zu behandelnden Hautareals zu achten (vgl. Diener, 1996: 428).

Kontraindikationen für TENS sind Patienten mit einer schlechten Compliance bzw. solche, die mit der technischen Handhabung des Gerätes nicht zu recht kommen. Auch bei Patientinnen in der Schwangerschaft sollte während des ersten Trimesters und später in der Nähe des Fetus auf diese Behandlungsmethode verzichtet werden. Besondere Vorsicht ist bei Patienten mit Herzschrittmachern und bei Metallimplantatträgern geboten.

## 6.2 *Kryo- und Thermo-Therapie*

Die Methoden der Kälte- und Wärmetherapie zählen zu den ältesten und den am häufigsten angewandten Verfahren zur Behandlung von Schmerzen (vgl. Zenz, 2001: 352). Sowohl Wärme, als auch Kälte werden seit Urzeiten in der Medizin geschätzt und in verschiedenster Form zur Schmerztherapie verwendet.

Beide Anwendungen sind Bestandteil der physikalischen Therapie. Dabei unterscheidet man:

- Packungen
- Bestrahlungen
- Hydrotherapie
- Elektrotherapie und
- Ultraschalltherapie (vgl. Gallacchi, 2005: 227).

Packungen und Hydrotherapie werden überwiegend oberflächlich angewandt, während Elektro- und Ultraschalltherapie schon in tieferes Gewebe vordringen.

Physikalische Therapieverfahren stellen in der Medizin natürliche Heilmittel dar, wobei die Erkenntnisse dazu rein aus der Empirie gewonnen wurden. Grundlegend geht es bei diesen Behandlungsmethoden darum, Körperfunktionen anzuregen, zu trainieren oder zu verringern (vgl. Schröder, 1995: 7). Physikalische Methoden arbeiten mit verschiedenen Reizverfahren, damit im Körper eine angemessene Reizantwort provoziert wird. In diesem Zusammenhang spielt die Thermoregulation des Körpers eine wichtige Rolle, denn thermische Reize haben auf den menschlichen Organismus die stärkste Einwirkung (vgl. Schröder, 1995: 22).

Ziel dieser Wärmeregulation ist es, die Homöostase des Organismus zu erhalten, d.h. das Gleichgewicht aller Körperfunktionen sicherzustellen. Der menschliche Körper reguliert seine Temperatur weitgehend selbstständig durch Wärmeproduktion, Wärmeaufnahme und Wärmeabgabe. Zur Wärmeproduktion zählen endogene Vorgänge, wie beispielsweise die Umwandlung von Nahrung in Energie, die Wärmeproduktion der inneren Organe und der Muskulatur. Die Wärmeaufnahme meint die Aufnahme exogener Wärme, wie z.B. Wärmestrahlung. Die Wärmeabgabe wird durch die Mechanismen der Hautdurchblutung und der Abgabe von Schweiß geregelt (vgl. Schröder, 1995: 9ff). Die zentrale Rolle in der Thermoregulation nimmt der Hypothalamus ein, der das Steuerzentrum aller vegetativen und einiger endokriner Vorgänge ist.

Die normale Körperkerntemperatur, beläuft sich auf rund 37°C, die Gliedmaßen und die Haut verhalten sich wechselwarm und werden von der Umgebungstemperatur direkt beeinflusst. Der Organismus reguliert die Körperkerntemperatur, indem er die periphere Temperatur verändert. Dafür sind vasomotorische Vorgänge (Vasokonstriktion, Vasodilatation) in den Blutgefäßen zuständig. So wird beispielsweise bei Gefahr einer drohenden Unterkühlung durch periphere Vasokonstriktion, also durch das Zusammenziehen der Blutgefäße, ein Wärmeverlust verhindert. Funktioniert diese Thermoregulation, so befindet sich der Körper in einem optimalen Zustand, ohne dass Schweißdrüsen bzw. Muskelzittern dazu beitragen müssen (vgl. Schröder, 1995:7f).

Die Kryo- und Thermo-therapie sind Eingriffe in die natürliche Thermoregulation des Körpers. Bei der Anwendung dieser Verfahren ist neben der Durchführung einer Anamnese des Patienten auch darauf zu achten, dass man die thermische Reizstärke genau an den Betroffenen anpasst. Grundsätzlich gilt: schwache bis mittelstarke Reize regen an, starke Reize hemmen und stärkste Reize töten („Arndt-Schulz-sche-Regel“). Des Weiteren sollte das Lebensalter berücksichtigt und auch die Behandlungszeiten geschickt gewählt werden. Denn nur so lässt sich der Therapieerfolg optimieren (vgl. Schröder, 1995: 22).

## 6.2.1 Kryotherapie

*„Mit Kryotherapie wird eine zeitlich begrenzte, lokal umschriebene Senkung der Gewebetemperatur bezeichnet.“ (Zenz, 2001: 353)*

Kryotherapie ist die lokale, therapeutische Anwendung von Kälte. Das Wirkungsprinzip der Kältetherapie liegt im Entzug von Wärme. Bei einer lokalen Kälteanwendung, beispielsweise nach einer Verbrennung, sind folgende Faktoren ausschlaggebend für den Temperaturabfall im Gewebe: das verwendete Kühlmedium, die Größe der Kontaktfläche, die Dauer der Kühlung, die vom Kühlmedium aufgenommene Wärmemenge und die Widererwärmung des Gewebes (vgl. Schröder, 1995: 23).

Man kann die Kryotherapie in zwei Kategorien einteilen, nämlich in die Kurzzeit- und die Langzeitkryotherapie, welche sich in ihrer Applikationsdauer und Tiefenwirkung voneinander unterscheiden. Von Kurzzeitkryotherapie spricht man bei einer Expositionszeit von maximal 3-5 Minuten mit einer oberflächlichen, reflektorischen Wirkung. Die Langzeitkryotherapie hingegen beginnt erst nach 3-5 Minuten, wirkt in tieferen Gewebsschichten und kann mehrere Stunden in Anspruch nehmen (vgl. Zenz, 2001: 353).

Die Auswirkungen dieser Therapie auf den Organismus sind sehr vielfältig.

Im Nervensystem senkt Kälte die Impulsfortleitung, d.h. sie senkt die Nervenleitgeschwindigkeit und erhöht die Schmerzschwelle. Bei ca. 10°C ist die Geschwindigkeit der Nervenleitung eingeschränkt, bei 4°C bereits blockiert (vgl. Dittel, 1992: 112). Die damit verbundene schmerzlindernde Wirkung tritt dadurch ein, dass die für die Empfindung von Kältereizen zuständigen Nerven ihre Signale schneller ans Gehirn senden als die schmerzleitenden Nervenbahnen. Das erklärt, warum in stark unterkühlten Hautarealen weder Schmerz noch Kälte empfunden werden (vgl. Federspiel, 2005: 40).

Im Bereich der Muskulatur kann Kälte durch Detonisierung schmerzhaftes Muskelspasmen sowohl in der quergestreiften, als auch in der glatten Muskulatur vermindern. Im Fall von Traumen (z.B. Sportverletzungen) hemmt Kälte die Schmerzwahrnehmung und kann durch den Effekt der Vasokonstriktion auch Blutungen und Ödeme reduzieren. Kurz gesagt, Kälte wirkt blutstillend und abschwellend. Hochlagerung und Kompression der betroffenen Körperpartie wirken dabei unterstützend (vgl. Dittel, 1992: 112). Die Vasokonstriktion hat eine Verminderung der Durchblutung zur Folge, die grundsätzlich bis zu 30 Minuten nach Ende der Kühlung anhält.

Außerdem kommt es dadurch zu einer Reduktion der Stoffwechselgeschwindigkeit und damit verbunden zu einem verringerten Sauerstoffbedarf. Kälte besitzt zudem auch eine antiphlogistische Wirkung aufgrund der verminderten Ausschüttung von Schmerzmediatoren und Neurotransmittern. Sie wird grundsätzlich bei akuten Entzündungen und entzündlichen Gelenkserkrankungen eingesetzt (vgl. Diener, 1997: 416f). Die unbestrittene schmerzlindernde Wirkung der posttraumatischen und postoperativen Kältetherapie kommt durch ein Zusammenwirken mehrerer kälteinduzierter Effekte zustande. Zum einen wird die Freisetzung von körpereigenen schmerzerzeugenden Stoffen reduziert, dazu zählen beispielsweise Histamin, Serotonin, Prostaglandin etc. Zum anderen werden damit auch die negativen Begleiterscheinungen dieser Schmerzmediatoren gehemmt.

Bevor man mit einer Kälteanwendung beginnt, sollte der Körper gut durchwärmt sein und die Zimmertemperatur darf nicht unter 20 °C liegen. Friert der Patient, so muss die Behandlung abgebrochen werden (vgl. Federspiel, 2005: 40).

Während der Behandlung ist besonders darauf zu achten, dass der Patient keinen Alkohol zu sich nimmt, denn dieser würde die Wirkung der Therapie zunichte machen, indem er die Gefäße erweitert (vgl. Schröder, 1995: 28).

Die Wiedererwärmung des Gewebes nach Beendigung der Anwendung und die Normalisierung der Durchblutung und des Stoffwechsels können mehrere Stunden in Anspruch nehmen (vgl. Schröder, 1995: 34).

Die Dauer der Kälteanwendung ist von Person zu Person unterschiedlich und richtet sich nach der Indikation und dem Körperbau des Betroffenen. Sie sollte jedoch mindestens 10 Minuten betragen, damit nicht nur die Haut, sondern auch tiefere Gewebe abgekühlt werden. Die nötige Behandlungsdauer ist sehr stark von der Dicke des subkutanen Fettgewebes abhängig (vgl. Diener, 1997: 421).

### 6.2.1.1 Applikationstechniken

In der Kältetherapie gibt es zahlreiche Anwendungsformen, die ich im Folgenden erläutern möchte:

➤ *Natürliche Kälteträger*

- Eiswürfelpackungen aus Natureis
- Eishandtuch
- Eiswasser
- Kaltwasser
- Eismassage

➤ *Industriell gefertigte Kälteträger*

- Kryogelpackungen (Cool-Packs)  
Die sogenannten Cool-Packs sind mit Silikatgel, einer kältespeichernden Substanz, gefüllte Kältepackungen, die in verschiedensten Größen angeboten werden und wiederverwendbar sind. Sie werden ins Gefrierfach gelegt und bei angemessener Applikationstemperatur, meistens mit einem Zwischentuch, auf den schmerzenden Körperstellen befestigt. Die großen Vorteile dieser Anwendung sind die ausgezeichnete Anpassungsfähigkeit an die zu behandelnden Körperpartien und die saubere und sichere Anwendung.
- Einmalkältepackungen  
Diese Packungen beinhalten Ammoniumnitrat und Wasser. Sie bestehen meist aus einem inneren, mit Flüssigkeit gefüllten Beutel, und einem äußeren, festen Beutel. Knetet man die Kältepackung, so platzt der innere Beutel und die Kälte wird aktiviert. Diese hält bis zu 30 Minuten gleichmäßig an. Die Einmalkältepackungen sind gebrauchsfertig zu kaufen, sind jedoch sehr teuer und aus ökonomischen Gründen nicht zu empfehlen (vgl. Schröder, 1995: 41f).

- Kältespray

Mit dem Kältespray ist es möglich, eine sehr rasche analgetische Wirkung zu erzeugen. Die Abkühlung erfolgt hauptsächlich oberflächlich. Der Kältespray bzw. Eisspray enthält verschiedene Lösungen in Verbindung mit Chloräthyl (vgl. Zenz, 2001: 354). Bei der Anwendung ist darauf zu achten, dass eine Mindestentfernung zur Haut von ca. 15-25 cm eingehalten wird, diese variiert jedoch und ist von der Größe der zu behandelnden Fläche abhängig. Die Sprühdauer beträgt nur wenige Sekunden und man sollte spätestens dann damit aufhören, wenn sich Eiskristalle an Haut und Härchen bilden. Bei starken mechanischen Schäden des Gewebes und bei vorangegangenen Blutungen ist die Anwendung mit dem Kältespray kontraindiziert. Auch auf Schleimhäuten und offenen Wunden darf er nicht angewendet werden. Der Kältespray eignet sich sehr gut zur Erstversorgung von Sportverletzungen und zur raschen Kühlung stumpfer Traumen (vgl. Schröder, 1995).

- Kühlsysteme

Diese bestehen in der Regel aus drei Teilen, nämlich einer Kühlmanschette, einem abnehmbaren Schlauchsystem und einem isolierten Kühlbehälter. Als Kühlmedium wird kaltes Wasser verwendet. Die Manschette wird an der schmerzenden Körperpartie befestigt, wird mit dem Schlauch an den Kühlbehälter angeschlossen und anschließend gefüllt. Die Kältewirkung hält in der Regel bis zu acht Stunden an. Durch den automatischen Austausch der Kühlflüssigkeit wird eine kontinuierliche Kühlung gewährleistet und das Pflegepersonal entlastet. Vor allem für die Anwendung in der Nacht erweist sich dieses System als sehr nützlich. Denn der Patient muss nicht ständig die Auflage wechseln und wird somit auch nicht im Schlaf gestört. Ein Verrutschen der Manschette ist bei korrekter Fixierung auch auszuschließen. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Patient die Temperatur je nach Empfinden individuell wählen kann. Auch eine Wärmebehandlung ist möglich (vgl. Schröder, 1995: 43f).

- Kaltgastherapie

Bei diesem Verfahren tritt ein wesentlich intensiverer Kältereiz mittels gasförmigem Stickstoff und atmosphärischer Luft ein. Der Vorteil liegt in der besonders tiefen Temperatur des Gases, welches durch einen Schlauch auf die betroffene Stelle appliziert wird. Die Anwendung erfolgt daher nur kurzfristig und wird vor allem bei rheumatisch entzündeten Gelenken eingesetzt (vgl. Schröder, 1995: 45).

- Kältekammertherapie

Die Kältekammer arbeitet ebenfalls mit Kaltgas und macht eine Ganzkörperbehandlung möglich. Es werden zeitgleich mehrere Patienten behandelt. Diese tragen lediglich Badekleidung, nur die Akren sind geschützt (Ohrenschützer, Handschuhe...). Die Personen werden von einem Therapeuten zuerst in eine Vorkammer mit ca. -20 bis -50°C begleitet. Dann wechseln sie weiter in die eigentliche Behandlungskammer, in der Temperaturen von bis zu -160°C herrschen. Ermöglicht werden diese tiefen Temperaturen durch eine sehr trockene Kälte. Die Situation wird vom Therapeuten und einem Arzt überwacht und es kann auch Sprechkontakt aufgenommen werden. Natürlich können die Patienten die Kammer jederzeit wieder verlassen. Der gesamte Aufenthalt dauert ungefähr ½ bis 3 Minuten. In dieser Zeit bewegen sich die Personen, indem sie langsam im Kreis gehen. Auch nach Verlassen der Kammer sollte man in Bewegung bleiben. Dieses Therapieverfahren zeichnet sich durch eine effektive Wirksamkeit aus. Alle Studien, die sich damit befassten, kamen zu dem Ergebnis, dass sich im Zuge dieser Therapie keine Veränderungen im Herz-und Kreislaufsystem ergaben, dafür jedoch eine Stimulierung des Immunsystems. Die wichtigsten Indikationen sind chronische Polyarthritiden, weichteilrheumatische Erkrankungen, Kollagenosen und Autoimmunerkrankungen (vgl. Schröder, 1995: 46f).

- Kaltlufttherapie

Dieses Verfahren ist der Kaltgastherapie gleichzusetzen, nur mit dem Unterschied, dass hier normale Luft verwendet wird. Dieser wird die Feuchtigkeit entzogen und mittels Kompressoren auf bis zu -32°C abgekühlt.

### **6.2.1.2 Indikationen**

Grundsätzlich können akute und chronische Schmerzen mit der Kältetherapie behandelt werden. Besonders bei Sportverletzungen wird dieses Verfahren gerne angewandt. Dazu zählen: Traumen, posttraumatische Reizzustände, Kontusionen, Distorsionen, Luxationen, Kontrakturen, Frakturen, Spasmen und Periarthritiden. Auch die Entzündung der Streckmuskulatur des Unterarms, bekannt als „Tennisarm“, gehört zu solch typischen Sportverletzungen (vgl. Schröder, 1995: 64).

Weitere Indikationen für die Anwendung von Kälte sind u.a.:

- Migräne und Spannungskopfschmerz
- Kreuzschmerzen und andere Rückenschmerzen
- Verbrennungen
- Postoperative Schwellungen
- Bursitis
- Tendinitis
- Myositis und Myogelosen
- Sympathische Reflexdystrophie
- Neuropathien mit Allodynie
- Fibromyalgie (vgl. Gallacchi, 2005: 232f).

Besteht Zweifel über die Indikation, so sollte immer das subjektive Empfinden des Patienten darüber entscheiden, ob Wärme- oder Kälteapplikation besser für ihn geeignet ist.

### **6.2.1.3 Kontraindikationen und Risiken**

Kryotherapie sollte nicht an Körperarealen mit sensiblen Defiziten, mit arteriellen Durchblutungsstörungen (z.B. Morbus Raynaud), trophischen Störungen und offenen Wunden durchgeführt werden (vgl. Diener, 1997: 423).

Auch die Anwendung im Bereich einer vorliegenden Entzündung sollte längerfristig vermieden werden, da durch die Kälte Entzündungsmediatoren gehemmt werden und somit die Wundheilung negativ beeinflusst wird (vgl. Gallacchi, 2005: 234). Vorsicht ist auch bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit und Herzinsuffizienz geboten, da die Kälteanwendung möglicherweise zu einer kardialen Belastung führen kann. Zudem kann die Anwendung bei Bluthochdruck und chronisch rheumatischen Erkrankungen eine akute Verschlechterung des Zustandes mit sich ziehen. Natürlich ist bei Kälteanwendungen auch die Gefahr von Erfrierungen gegeben. Doch dies kann vermieden werden, indem man von einer längeren, direkten Eisanwendung auf der Haut absieht und auf die Temperatur der Kältepackung achtet (vgl. Schröder, 1995: 94).

Nebenwirkungen der Kälteapplikation treten vor allem aufgrund von Hypersensitivitätssyndromen auf. Diese können Histamin-Freisetzung mit Urtikaria, Kopfschmerzen, Juckreiz, Schweißausbrüchen und gastrointestinalen Störungen zur Folge haben. In sehr schweren Fällen kann es zu einem anaphylaktischen Schock kommen. Dies Alles lässt sich vermeiden, indem man vorbeugend an einer kleinen Hautstelle mit einem Eiswürfel eine Probeapplikation durchführt (vgl. Gallacchi, 2005: 234).

### **6.2.2 Thermotherapie**

*„Unter Wärmetherapie versteht man die gezielte, lokale Temperaturerhöhung oberflächlicher oder tiefer gelegener Gewebe und Organe.“ (Zenz, 2001: 352)*

Wärme wird schon seit jeher in der Medizin geschätzt. Ihre Anwendung ist eine von wenigen therapeutischen Maßnahmen, welche sowohl in der Vergangenheit, als auch in der Gegenwart sehr vielfältig und ausgiebig eingesetzt wird. Sie ist überall erhältlich, relativ billig und sicher. Wärme ist eine Kraft, die im Körper Prozesse in Gang setzt (vgl. Conradi, 1990: 80). Sie wird überall dort genutzt, wo etwas gestärkt oder aufgebaut werden soll, denn Wärme wirkt aktivierend und belebend. Kälte wirkt im Gegensatz dazu eher hemmend und abbauend. Beiden Anwendungen wird eine analgetische Wirkung zugeschrieben.

*„Wärme wird zur Vertreibung von Schmerz und Leid angewandt, seit der Mensch die wärmende Kraft der Sonne erfahren hat.“ (Conradi, 1990: 80)*

Man unterscheidet zwei Arten der Gewebeerwärmung, nämlich direkt und indirekt. Bei der direkten Erwärmung geht die Wärme von einem Wärmeträger aus, dazu zählen beispielsweise Wärmepackungen oder die Wärmeflasche. Es besteht ein unmittelbarer Kontakt der Haut zum Wärmemedium und es findet eine oberflächliche Erwärmung statt. Bei indirekten Verfahren hingegen wird Wärme erst nach der Energieabsorption im Körper gebildet, wie z.B. bei der Ultraschalltherapie. Hier gibt es keinen unmittelbaren Kontakt zur Körperoberfläche des Patienten (vgl. Conradi, 1990: 80). Es handelt sich um eine Erwärmung tieferliegender Körpergewebe, ohne eine übermäßige Wärmebelastung an der Hautoberfläche zu erzeugen (vgl. Dittel, 1992: 111).

In der Kältetherapie haben wir zwischen einer Langzeit- und einer Kurzzeittherapie unterschieden. In der Wärmetherapie hingegen spricht man grundsätzlich von einer Langzeittherapie mit Temperaturen im physiologisch tolerierbaren Bereich. Denn kurze, extrem starke Wärmereize führen verständlicherweise zu Verbrennungen. Milde Wärme hingegen erweist sich als sehr wohltuend und ist deswegen therapeutisch besser geeignet (vgl. Schröder, 1995: 95).

Wärmeanwendungen führen zu lokalen oder systematischen Reaktionen im Organismus und haben einen anregenden Effekt auf den Stoffwechsel und zahlreiche andere Körperfunktionen. Wesentlich am analgetischen Effekt beteiligt sind physiologische Vorgänge der Gefäßreaktionen und der Dehnbarkeit des Bindegewebes, die durch Wärmeeinwirkung aktiviert werden (vgl. Zenz, 2001: 352). Im Rahmen der Wärmetherapie kommt es zu einer Vasodilatation, d.h. die Blutgefäße werden mithilfe vasoaktiver Substanzen erweitert. Die Folge sind eine gesteigerte Durchblutung des Gewebes, die Senkung des Blutdrucks und die Zunahme des Herzzeitvolumens, was gerade für Hypertoniker von Bedeutung ist. Im Respirationstrakt kommt es zu einer Beruhigung und Vertiefung der Atmung. Auf die inneren Organe hat Wärme auch eine förderliche Wirkung, indem deren Funktionen gesteigert bzw. normalisiert werden. So wird beispielsweise bei einem gesunden Magen die Tätigkeit angeregt, eine krankhaft gesteigerte Peristaltik hingegen wird gedämpft. Wärme wirkt beruhigend und lindert den Magenschmerz. Auf die Nieren hat lokale Wärme einen durchblutungssteigernden Effekt und verstärkt die Diurese (vgl. Schröder, 1995: 101f). Generell regt Wärme den Zellstoffwechsel an und reguliert die Produktion von Stresshormonen. Nicht umsonst wird einem warmen Bad eine Anti-Stress-Wirkung zugeschrieben. Nach ausgedehnten Anwendungen sind vermehrt hormonelle Abbauprodukte

im Harn nachweisbar, was darauf hinweist, dass die Hypophyse angeregt wird.

Ein sehr wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit der Schmerzlinderung ist die positive Wirkung der Wärme auf die Muskulatur. Sowohl in der glatten, als auch in der quergestreiften Muskulatur können Muskelspasmen und Hartspann verringert bzw. gelöst werden.

### 6.2.2.1 Applikationstechniken

In der Thermotherapie unterscheidet man grundsätzlich oberflächliche Wärmetherapien (Anwendungen feuchter Wärme) von elektrotherapeutischen Wärmeapplikationen (Anwendungen trockener Wärme). Im Folgenden möchte ich Vertreter beider Kategorien veranschaulichen und auch altbewährte Hausmittel nennen.

#### ➤ **Oberflächliche Applikationsformen** (feuchte Wärme)

- **Moor- und Schlamm packungen (Peloide)**  
z.B. Moor, Schlamm, Schlick, Fango, Parafango und Lehm. Diese schlammartigen Materialien werden unter dem Begriff „Peloide“ zusammengefasst und als lokale und oberflächliche Wärmepackungen verwendet. Peloide sind organische bzw. anorganische Stoffe, die durch geologische und/oder biologische Vorgänge entstanden sind. Diese haben entweder schon von Natur aus eine feinkörnige Konsistenz oder werden durch einfache Aufbereitung in diesen Zustand gebracht (vgl. Zenz, 2001: 352f). Die Materialien haben eine relativ schlechte Wärmeleitfähigkeit, wodurch eine lang anhaltende Erwärmung möglich ist. Denn je geringer die Wärmeleitfähigkeit, desto höher ist die Temperatur der Materialien. Packungen werden häufig im Rahmen von Massagen angewendet (vgl. Diener, 1997: 418). Großer Beliebtheit erfreut sich der Fango, ein feinkörniger Mineralschlamm aus Thermalquellen, der mit einer Temperatur von ca. 45-50°C für etwa 15 Minuten aufgetragen wird (vgl. Gallacchi, 2005: 228).
- **„Heiße Rolle“**  
Die „heiße Rolle“ bezeichnet eine Wärmeanwendung, bei der ein trichterförmig zusammengerolltes Handtuch in der Mitte mit kochendem Wasser getränkt und anschließend auf den schmerzenden Körperpartien platziert wird (vgl. Gallacchi, 2005: 228).

- Bäder  
Man unterscheidet Voll-, Teil- und Extremitätenbäder. Im Mittelpunkt dieser Behandlung steht die Wirkung auf den Kreislauf und der entspannungsfördernde Effekt, die Erwärmung des Gewebes ist zweitrangig (vgl. Gallacchi, 2005: 228).
- Infrarotbestrahlung  
Die Infrarotbestrahlung zählt auch zu den oberflächlichen Wärmeverfahren. Es handelt sich hier um eine Einstrahlung elektromagnetischer Energie, wobei die Wärmebildung in den oberen Hautschichten stattfindet (vgl. Zenz, 2001: 353).

Oberflächliche Wärmeapplikationen sind angezeigt zur:

- ✓ Erhöhung der Hautdurchblutung
- ✓ Normalisierung des Muskeltonus
- ✓ Segmentalen Beeinflussung von Organerkrankungen
- ✓ Erwärmung oberflächlicher Gewebsschichten und hautnaher Gelenke bei entzündlich degenerativen Prozessen
- ✓ Erwärmung tiefer liegender Gewebe bei langandauernder Anwendung.  
(vgl. Conradi, 1990: 92)

➤ **Elektrotherapeutische Wärmeapplikation** (trockene Wärme)

Die Verfahren der elektrotherapeutischen Wärmeapplikation werden verwendet, um tiefere Gewebsschichten zu erwärmen. Dabei sind v.a. hochfrequente Wechselströme von Bedeutung, dazu zählen:

- Kurzwellentherapie
- Ultrahochfrequenztherapie
- Mikrowellentherapie und
- Ultraschalltherapie.

Diese vier Verfahren unterscheiden sich in den jeweils verwendeten Frequenzen und der Wirkungstiefe. Der analgetische Effekt beruht ausschließlich auf der im Gewebe entwickelten Wärme (vgl. Gallacchi, 2005: 228f).

Die Tiefenerwärmung ist angezeigt zur:

- ✓ Linderung von Schmerzen und Verspannungen tieferer Muskelschichten
- ✓ Behandlung von Kontrakturen tiefliegender Gelenke
- ✓ Verminderung viszeraler Schmerzen, insbesondere bei chronischen Entzündungen
- ✓ Unterstützenden Behandlung bei Fibromyalgie und bei Überlastungssyndromen von tiefliegenden Sehnen, Faszien und Bändern.  
(vgl. Conradi, 1990: 97)

Neben den soeben genannten Applikationstechniken kommen auch heute noch altbewährte Hausmittel wie Kartoffelbreipackungen, Senfpackungen, Heublumensack und Sauna zum Einsatz.

### **6.2.2.2 Indikationen**

Wärme kann bei folgenden Leiden Abhilfe verschaffen:

- Kreuzschmerzen und andere Rückenschmerzen
- Rheumatoide Arthritis
- Gelenkkontrakturen
- Bursitis (im späteren Stadium)
- „Tennisarm“ (im späteren Stadium)
- Neurome
- Thrombophlebitis
- Gastrointestinale Schmerzen und Menstruationsschmerzen

- Fibromyalgie (vgl. Diener, 1997: 422).

Bei Erkältungen und grippalen Infekten erweist sich Wärme als sehr hilfreich und unterstützt den Heilungsprozess. Sie stärkt die Immunabwehr des Körpers.

Weitere Indikationen sind Muskelverspannungen, Hexenschuss, Ischias, degenerative Erkrankungen des Bewegungs- und Stützapparates, chronische Entzündungen innerer Organe und Nervenentzündungen. Bei Blasen- und Nierenleiden, welche vor allem das weibliche Geschlecht betreffen, ist Wärme sehr empfehlenswert. (vgl. <http://www.50plus.at/therapie/waermetherapie.htm> Stand:11.2.09).

### **6.2.2.3 Kontraindikationen und Risiken**

Bei der Applikation von Wärme ist darauf zu achten, dass der Patient Kooperationsbereitschaft zeigt, um seine Toleranzgrenze angeben zu können. Ist dies nicht der Fall, so sollte auf die Behandlung verzichtet werden. Auch die Erwärmung von Körperregionen mit Sensibilitätsstörungen sollte aus Sicherheitsgründen nicht durchgeführt werden. Weitere Kontraindikationen sind die Erwärmung der Gonaden, die Erwärmung des Fetus bei Schwangeren und auch eine mangelnde Gefäßversorgung des zu behandelnden Areals (z.B. bei arterieller Verschlusskrankheit) (vgl. Diener, 1997: 421).

Des Weiteren ist eine Wärmetherapie bei allen Erkrankungen des Bewegungsapparates, bei denen ein pathologisch gesteigerter Stoffwechsel vorliegt, kontraindiziert. Dazu zählen akute Entzündungen, v.a. mit Ödemen und Ergüssen, aktivierte Arthrosen, frische Traumen und offene Wunden. Bei schweren Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Tuberkulose- und Krebserkrankungen, Hämorrhoiden, Krampfadern, Durchblutungsstörungen und neurologische Dysfunktionen wird auf eine Wärmetherapie verzichtet (vgl. Schröder, 1995: 156). Bei der Anwendung hochfrequenter Wechselstromtherapie dürfen sich keine Metallteile im Behandlungsfeld befinden, da sich diese zu stark erhitzen und zu Verbrennungen im umliegenden Gewebe führen würden. Dasselbe gilt auch für kupferne Intrauterinpressare. Des Weiteren ist auch Vorsicht im Bereich der Augen geboten, vor allem wenn der Patient Kontaktlinsen trägt, welche durch Elektrotherapie stark erwärmt werden können. Eine absolute Kontraindikation bei hochfrequenter Elektrotherapie ist das Tragen eines Herzschrittmachers (vgl. Diener, 1997: 423).

Steigt während der Behandlung die Körpertemperatur plötzlich rapide an, der Patient schwitzt jedoch nicht und hat Kopfschmerzen bzw. Brechreiz, so sollte man die Anwendung stoppen und für Abkühlung sorgen, um eine Ohnmacht zu verhindern (vgl. Federspiel, 2005: 40).

### **6.2.3 Wärme- und Kältetherapie im Vergleich**

Beide Therapieformen haben sich bei vielen Patienten und in zahlreichen klinischen Studien aufgrund der analgetischen Wirkungen bewährt. Die Ansicht, Wärme eher bei chronischen Krankheitszuständen und Kälte vorwiegend bei akuten Symptomen einzusetzen, hat sich in der Schmerztherapie weit verbreitet, trifft jedoch nicht immer zu. Grundsätzlich ist die Wirkung von Wärme und Kälte gegensätzlich. So werden beispielsweise Durchblutung, Blutungsneigung, Hämatom- und Ödembildung durch Wärme beschleunigt, durch Kälte hingegen verringert. Wärme bewirkt die Vasodilatation, Kälte dagegen Vasokonstriktion. Steifigkeit wird durch Kälte verstärkt und durch Wärme verringert. Doch nicht immer sind die Wirkungen beider Modalitäten konträr, denn oft werden bestimmte Effekte durch Wärme und Kälte gleichermaßen erreicht, wie beispielsweise die Detonisierung der Muskulatur. Die Schmerzlinderung beruht allerdings meist auf mehreren Mechanismen, wodurch die Schmerztherapie individuell wirksam wird. So kann ein Patient mit Osteoarthritis die Anwendung von Kälte als analgetisch wirksamer empfinden als die mit Wärme, obwohl sich dadurch die Steifigkeit erhöht. Daher ist es für die Wahl der Therapieform wichtig herauszufinden, welche Erfahrungen der Patient bisher mit physikalischen Anwendungen gemacht hat (vgl. Dittel, 1992: 113f).

Wärme und Kälte werden häufig in Kombination miteinander verwendet. Klassische Beispiele hierfür sind das Saunabaden und die Kneipp-Therapie, welche zahlreiche positive Wirkungen auf den menschlichen Organismus haben. Zusätzlich werden Wärme und Kälte auch gerne zusammen mit anderen physikalischen Therapien angewandt. Denn die Kombination mit Krankengymnastik, Massage & Co steigert die Effektivität und Wirksamkeit der Behandlung.

### **6.3 Die Progressive Muskelrelaxation nach Jacobsen**

Die Progressive Muskelrelaxation, kurz PMR, ist ein modernes Entspannungsverfahren, welches unter anderem in der psychotherapeutischen Schmerztherapie eingesetzt wird. Synonym werden auch die Bezeichnungen „Muskelentspannungstraining“, „Tiefenmuskelentspannungstraining“, „Jacobsen-Training“ und „Progressive Relaxation“ verwendet (vgl. Diener, 1997: 382). Es ist eine der am häufigsten angewandten und am intensivsten untersuchten Verfahren. Es handelt sich um eine leicht erlernbare, sehr effektive und vielfältig einsetzbare Methode, um tiefe Entspannungszustände zu erreichen. Sie ist auch für Menschen geeignet, die mit ähnlichen Methoden nicht zu recht kommen.

Entwickelt hat diese Methode der amerikanische Arzt und Physiologe Edmund Jacobson. Nach zahlreichen wissenschaftlichen Forschungen an der Harvard-Universität stellte er den Zusammenhang zwischen emotionaler Anspannung bzw. Angst und erhöhtem Muskeltonus fest. 1930 begann er mit der Entwicklung der „Progressiven Muskelrelaxation“, 1934 erschien seine Laienveröffentlichung „You Must Relax“. In den folgenden Jahren vertiefte er seine Forschungen in diesem Gebiet, bis er schließlich 1938 seine standardisierte Methode, sein Vorgehen und die Ergebnisse in der wissenschaftlichen Veröffentlichung „Progressive Relaxation“ an der Universität von Chicago präsentierte (vgl. Olschewski, 1996: 27).

#### **6.3.1 Die Methode**

Die Progressive Muskelrelaxation ist ein Entspannungsverfahren, das zu einer intensiveren körperlichen Wahrnehmungsfähigkeit führen soll. Psychische und emotionale Anspannungen, körperliche Verspannungen und vegetative Reaktionen auf Stressoren sollen abgebaut und der Umgang damit verbessert werden. Gerade heutzutage ist dies von großer Bedeutung.

Zentrales Ziel des Entspannungsverfahrens ist die willentliche, kontinuierliche Reduktion der Spannung in der Muskulatur. Das Prinzip dieser Technik beruht auf einem Wechselspiel zwischen einer sukzessiven Anspannung und einer folgenden Entspannung einzelner Muskelgruppen. Wichtig dabei ist die Konzentration auf die dabei auftretenden Empfindungen. Insgesamt werden 16 Muskelgruppen für jeweils fünf bis zehn Minuten nacheinander angespannt. Die Anspannung sollte gut spürbar sein, jedoch nicht krampfhaft.

Nicht die Stärke der Muskelanspannung ist relevant, sondern vielmehr die differenzierte Wahrnehmung unterschiedlicher Spannungszustände. Man sollte darauf achten, nur die ausgewählte Muskelgruppe anzuspannen und den restlichen Körper locker zu lassen. Die Atmung bleibt währenddessen ruhig. Danach wird die Anspannung wieder vollständig gelöst. Dies kann mit der Ausatmung kombiniert werden. Es folgt eine Ruhephase, welche in der Regel 20 bis 30 Sekunden beträgt, diese Zeitspanne kann jedoch individuell gewählt werden. Dann wird die nächste Muskelgruppe angespannt. (vgl. Diener, 1996: 382f)..

Das klassische Jacobson-Modell nimmt folgenden Verlauf: 1. Rechte Hand und Unterarm; 2. Rechter Oberarm; 3. Linke Hand und Unterarm; 4. Linker Oberarm; 5. Obere Stirnpartie; 6. Augen, Nase und Wangen; 7. Mund, Zunge und Hals; 8. Schulter-Nacken-Feld; 9. Schultergürtel und Brustmuskel; 10. Bauch- und Rückenmuskeln; 11. Rechter Oberschenkel; 12. Rechte Wade; 13. Rechter Fuß und Zehen; 14. Linker Oberschenkel; 15. Linke Wade; 16. Linker Fuß und Zehen (vgl. Olschewski, 1996: 23). Dieses Verfahren wird ursprünglich in entspannter Sitzhaltung durchgeführt. Neuere Varianten der Progressiven Muskelentspannung arbeiten mit einer anderen Reihenfolge und Zusammensetzung der Muskelgruppen und finden meist im Liegen statt.

Grundsätzlich kann der Patient die Progressive Muskelrelaxation nach kurzer Einweisung selbstständig durchführen. Wichtig ist das tägliche Üben zuhause, vorzugsweise 1 bis 2 Mal zu je 20 Minuten. Dadurch wird der Übungserfolg gefestigt und das Entspannungsverfahren in den Alltag integriert. Mit der Zeit kann man mehrere Muskelgruppen zusammenfassen, um den zeitlichen Aufwand der Therapie zu minimieren. Die Vorteile dieses Verfahrens liegen vor allem in der vielfältigen Einsetzbarkeit und der leicht zu erlernenden Sensibilisierung schmerzender, muskulärer Spannungszustände(vgl. Diener, 1997: 383).

### **6.3.2 Indikationen**

- allgemeine Gesundheitsprophylaxe
- Schlaflosigkeit (bestimmte Formen)
- Spannungskopfschmerz
- Migräne cephalaea, adjuvante Therapie

- adjuvante Therapie bei verschiedenen weiteren Schmerzformen
- allgemeine Spannungsgefühle und Nervosität
- frei flottierende Angst
- Prüfungsangst
- bestimmte Formen von Phobien (dies gilt jeweils nach Ausschluß einer organischen Ursache bzw. nach differentialtherapeutischer Wertung nach psychosomatischen Kriterien im Vergleich zu anderen Verfahren)
- adjuvante Therapie bei Streßulkus und bei anderen durch innere Anspannung bzw. durch diverse Streßfaktoren begünstigten Erkrankungen
- adjuvante Therapien während der Reduktion oder beim vollständigen Ansetzen von Schmerzmitteln und Tranquilizern (Olschweski, 1996: 31)

Die progressive Muskelrelaxation kann bei den genannten Indikatoren als eigenständige oder als adjuvante Therapie eingesetzt werden. Vor Anwendungsbeginn muss eine Diagnose des Krankheitsbildes durch einen Arzt gestellt werden um eine Fehlbehandlung zu vermeiden. Die am besten geeigneten Anwendungsgebiete sind unangenehme, intensive Spannungszustände und ein allgemeines Spannungsgefühl (Bernstein, 2000: 38). Zusätzlich ist die PMR zur Therapie von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Magen-Darm-Störungen, Störungen der Atemwege, Hauterkrankungen, Sexualstörungen, Lernleistungsstörungen und Depressionen geeignet. Auch in der Rehabilitation wird das Entspannungsverfahren bei Herz-Kreislaufferkrankungen und Lungenerkrankungen eingesetzt. Natürlich wird diese Methode auch zur allgemeinen Entspannung und Erholung angewandt. Einen großen Stellenwert hat sie auch in der Prophylaxe und in der allgemeinen Gesundheitsvorsorge (vgl. Bernstein, 2000: 156).

### **6.3.3 Kontraindikationen**

- akute Lumbago
- Myositis

- akutes Muskelrheuma
- akute Arthritiden (Anmerkung: Erfahrene Probanden sind oftmals in der Lage, durch Durchführung der Übung im Bereich nicht betroffener Muskelgruppen eine Reduktion der Spannung in den betroffenen Bereichen und damit auch eine Schmerzreduktion herbeizuführen.)
- dekompenzierter Hypertonus
- grenzkompenzierte Herzinsuffizienz
- andere Herz-Kreislauf-Erkrankungen, wie auch das Aortenaneurysma, bei denen das Valsalva-Manöver kontraindiziert ist (Anmerkung: Auch bei geübten Probanden kann selbst bei Anspannung peripher gelegener Extremitätenmuskelgruppen ein intrathorakaler Druckanstieg erfolgen.)
- bestimmte Neuroseformen, bei denen ein Spannungsverlust vermieden werden soll (Olschewski, 1996: 32)

### 6.3.4 Wirkung

Die progressive Muskelrelaxation vermindert subjektiv empfundene Spannung und hat Einfluss auf einige andere Körperfunktionen. Untersuchungen haben gezeigt, dass nach der Anwendung des Entspannungstrainings die allgemeine Herzleistung, die Pulsfrequenz und der Blutdruck sinken. Es kommt auch zu einer peripheren Gefäßerweiterung mit einer folglich erhöhten Durchblutung. Die wichtigste Entspannungsreaktion im Rahmen der PMR ist der Tonusverlust der Skelettmuskulatur. Bei längerfristiger Entspannung verringert sich der Einstrom von Impulsen aus der formatio reticularis in die jeweiligen Muskelpartien. Dadurch kommt es zu einer Veränderung der Sensibilität der Muskelspindeln und somit zum Zustand der Entspannung. Des Weiteren wird auch die Atmung beeinflusst. Diese wird langsamer und gleichmäßiger, und auch die Pausen zwischen dem Ein- und Ausatmen werden länger. Im Bereich der Hirnstromaktivität zeigt sich im EEG, dass der Anteil an Alpha-Wellen signifikant zunimmt, während Beta-Wellen kaum noch vorhanden sind.

Die Progressive Muskelrelaxation und die damit einhergehende Entspannung haben den Zustand der autonomen Balance zum Ziel. Das soll heißen, dass weder Sympathicus noch Parasympathicus dominieren, sondern dass ein Gleichgewicht beider Antagonisten hergestellt wird (vgl. Bernstein, 2000: 168ff).

Die Ausprägung der eben genannten Effekte ist natürlich von der Persönlichkeit und der Motivation des Patienten abhängig, sowie auch vom Verhalten des Therapeuten. Forschungen bestätigen die Wirksamkeit dieses Verfahrens, sei es durch den physiologischen Entspannungseffekt oder durch das angenehme Gefühl, das während der Entspannung entsteht. Besonders chronische Schmerzen können mit der Progressiven Muskelrelaxation gut behandelt werden.

*„Viele Untersuchungen haben die gute Wirksamkeit der PMR zur Behandlung chronischer Schmerzzustände gezeigt.“ (Diener, 1997: 383)*

## **7 Schlusswort**

Beim Erstellen dieser Bakkalaureatsarbeit ist mir die Wichtigkeit der nichtmedikamentösen Schmerztherapie so richtig bewusst geworden. Der Vorteil der alternativmedizinischen Therapien gegenüber der Behandlung mit Medikamenten beruht vor allem darauf, dass chemische Verbindungen meist nur eine kurzfristige Besserung mit sich führen, wogegen ganzheitliche Methoden auch eine langfristige Wirkung versprechen. Zusätzlich müssen bei der Behandlung mit Pharmaka oftmals teils massive Nebenwirkungen in Kauf genommen werden bei gegebenenfalls bescheidenem therapeutischen Erfolg. Vor allem bei Patienten mit chronischen Schmerzen ist es von großer Bedeutung, diese durch unnötige Nebenwirkungen nicht noch zusätzlich zu belasten. Eine sinnvolle Behandlung sollte nicht nur darauf abzielen, die Krankheit zu heilen, sondern auch das Leiden des Patienten zu verringern. Deswegen sind gerade ganzheitliche Methoden so wichtig, da sich diese nach dem biopsychosozialen Modell richten und sowohl das physische, als auch das emotionale Wohlbefinden steigern.

Manchmal lässt sich eine medikamentöse Schmerztherapie nicht vermeiden. In solchen Fällen kann man konventionelle Methoden ergänzend anwenden, um den Behandlungserfolg zu maximieren.

Meiner Meinung nach sollte die nichtmedikamentöse Schmerztherapie noch mehr in die Praxis integriert und somit ein breites Behandlungsspektrum angeboten werden.

## 8 Literaturverzeichnis

### Bücher

- Bäcker, Markus: *Akupunktur in der Schmerztherapie: Ein integrativer Ansatz*. München: Urban & Fischer Verlag, 2005.
- Bernatzky, Günther: *Nichtmedikamentöse Schmerztherapie: Komplementäre Methoden in der Praxis*. Wien: Springer Verlag, 2007.
- Bernstein, Douglas: *Entspannungstraining: Handbuch der „progressiven Muskelentspannung“ nach Jacobsen*. Stuttgart: Pfeiffer bei Klett-Cotta, 2000.
- Conradi, Eberhard: *Schmerz und Physiotherapie*. Berlin: Verlag Gesundheit GmbH, 1990.
- Diener, Hans Christoph: *Das Schmerz Therapie Buch*. München: Urban & Schwarzenberg, 1997.
- Dittel, Reinhard: *Schmerzphysiotherapie: Lehr- und Handbuch des Neuromedizin-Konzepts*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1992.
- Egle, Ulrich: *Spezielle Schmerztherapie: Leitfaden für Weiterbildung und Praxis*. Stuttgart: Schattauer Verlag, 1999.
- Federspiel, Krista: *Die andere Medizin*. Berlin: Stiftung Warentest, 2005.
- Gallacchi, Guido: *Schmerzkompodium: Schmerzen verstehen und behandeln*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2005.
- Hofmann, Eberhardt: *Progressive Muskelentspannung: Ein Trainingsprogramm*. Göttingen: Hogrefe-Verlag, 2003.
- Morris, David B: *Geschichte des Schmerzes*. Leipzig: Insel Verlag, 1994.
- Olschewski, Adalbert: *Progressive Muskelentspannung: Stressbewältigung und Gesundheitsprävention mit klassischen und neuen Übungen nach Jacobsen*. Heidelberg: Haug-Verlag, 1996.
- Pothmann, Raymund: *Transkutane Elektrische Nervenstimulation in der Schmerztherapie*. Stuttgart: Hippokrates Verlag, 1996.
- Pschyrembel, Willibald: *Pschyrembel Klinisches Wörterbuch*. New York: Walter de Gruyter & Co, 1986.
- Schröder, Dieter: *Kryo- und Thermo-Therapie: Grundlagen und praktische Anwendung*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1995.

Striebel, Hans Walter: *Therapie chronischer Schmerzen: ein praktischer Leitfaden*. Stuttgart: Schattauer Verlagsgesellschaft mbH, 1997.

Stux, Gabriel: *Akupunktur Einführung*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2007.

Zenz, Michael: *Lehrbuch der Schmerztherapie: Grundlagen, Theorien und Praxis für Aus- und Weiterbildung*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verl.-Ges., 2001.

## **Internetquellen**

<http://www.gesund-heilfasten.de/therapie/waermetherapie.html> Abgerufen am 1.2.09

[http://www.minimed.at/modules/thema/detail.php?thema\\_id=103](http://www.minimed.at/modules/thema/detail.php?thema_id=103). (08. 06 2006). Abgerufen am 12. 12 2008

[http://www.schmerz-therapie-deutschland.de/pages/zeitschrift/z4\\_01/art\\_414.html](http://www.schmerz-therapie-deutschland.de/pages/zeitschrift/z4_01/art_414.html). (04 2001). Abgerufen am 12. 12. 2008

[http://www.meduniwien.ac.at/cbr/fileadmin/hirnforschung/scripts/download\\_pdf.php?type=pub\\_pdf\\_ausg&id=86](http://www.meduniwien.ac.at/cbr/fileadmin/hirnforschung/scripts/download_pdf.php?type=pub_pdf_ausg&id=86) – Abgerufen am 25.2.2009

## **Sonstiges**

Neumann, Stefanie: *Arbeitsunterlage: Stressmanagement durch Entspannungsverfahren*.